



TITLE:

1-7 ニホンザル歯牙の幾何学的形態計測学を用いた形態学的研究(X.共同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

藤田, 正勝

CITATION:

藤田, 正勝. 1-7 ニホンザル歯牙の幾何学的形態計測学を用いた形態学的研究(X.共同利用研究 2.研究成果). 霊長類研究所年報 2008, 38: 90-91

ISSUE DATE:

2008-08-31

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/166567>

RIGHT:

必要がある。

1-3 各種霊長目における四肢運動機構および咀嚼機構の機能形態学的解析

大石元治, 浅利昌男 (麻布大・獣医)

チンパンジー (ナックル歩行・地上性) とオランウータン (懸垂運動・アジア型) の解剖学的特徴を理解することで、類人猿の移動様式を裏付ける身体の構造と機能の解明に努めてきた。しかし、骨格系に比べて、両者の筋肉に関する定量的な研究は多くはない。そこで、今回はオランウータン (1 個体) の左上肢における筋形状を把握するため、筋の起始・終止や走行、筋重量と筋束長の計測を行った。さらにこれらの計測値から生理学的断面積 PCSA (筋重量 ÷ [筋密度 × 筋束長]) を求めた。総筋重量、総 PCSA に対する各筋の比率をそれぞれについて計算し、チンパンジーの文献データ (2 個体) と比較してみると、上腕部においてオランウータンの肘関節の屈筋の筋重量比、PCSA 比が大きな値を示した。前腕部では、筋重量比では大きな違いは認められなかったが、PCSA 比においてオランウータンの手根伸筋と指伸筋が大きく、逆に指屈筋は小さい値を示した。今後類人猿を解剖する機会があれば、標本数を増やし、今回認められた差異が、ロコモーションの差異を反映しているかを検討していきたい。

1-4 完新世ニホンザルとニホンイノシシの骨形態学的研究

姉崎智子 (群馬県立自然史博物館)

ニホンザルについては、神奈川県横浜市中区 No.2 遺跡出土の縄文時代前期末葉～縄文時代中期初頭の資料を分析した。19 点の下顎骨の内、第 3 大臼歯の萌出異常の個体を 1 体確認した。

イノシシについては、16 県よりすでに得られている約 500 点の資料に加え、奄美大島、沖縄本島、西表島、石垣島、波照間島のイノシシ頭骨標本 250 点の計測・分析を実施した。また、神奈川県については、現生イノシシ 20 体と縄文時代の遺跡出土資料を追加分析した。その結果、(1) イノシシの大きさは、本州、九州、琉球列島の順に小さくなることが確認された、(2) 神奈川県では地域集団によって頭骨形状に相違が認められ、特に伊豆集団は他集団と異なる傾向が認められた、(3) 神奈川県東部と西部に位置する縄文時代前期から中期初頭の遺跡から出土したイノシシの大きさを比較すると、臼歯サイズに顕著な差異が認められ、県東部のほうが大きいことが明らかとなった。

1-5 霊長類四肢の樹上適応に関する 3 次元立体画像解析

佐々木基樹 (帯広畜産大・畜産)

霊長類は、様々な生活環境下において地上性、半地上性、または樹上性生活をしている。本研究では、CT スキャナーを用いて霊長類の趾、特に第一趾の可動域を非破壊的に観察した。今回の研究には、チンパンジー、ニホンザル、そしてオランウータンの後肢を用いた。各趾を伸展させた状態と屈曲させた状態で CT 撮影をおこない、得られた断層画像データを三次元立体構築して解析に用いた。第一趾の屈曲に伴う第一中足骨の内転が 3 種の霊長類全てに確認されたが、オランウータンではその可動域が最も大きく、次いでニホンザル、チンパン

ジーの順であった。しかし、ニホンザルでは第一中足骨と第二中足骨の間隔が 3 種の中で最も小さくなっていた。このニホンザルに認められた形態学的特徴は、ニホンザルが体の大きさに合った細い枝をより確実に把握し樹上で活発に活動するために適応進化させてきたのかもしれない。また、オランウータンはその大きな体型にも関わらず、熱帯雨林の樹上で主に生活することから、後肢の把握機構を顕著に発達させ、また体重を支えることの出来る太い木の枝を把握するために第一中足骨が第二中足骨に対して 90 度近く開くと考えられる。また、チンパンジーでは第一中足骨は足の背腹平面で内転しており、上下斜め方向に可動面を持つ他の 2 種の可動様式とは異なっていた。これはチンパンジーの地上性適応の一つであると考えられる。

1-6 錐体筋・腹直筋支配神経の比較解剖学的検討

時田幸之輔 (埼玉医科大・短期大学・理学療法学科)

錐体筋支配神経の観察を行う前段階として、今年度はカニクイザル腰神経叢の個々の神経について起始、経路、分布の特徴を調査した。L1: 腹壁に進入し外側皮枝 (Rcl) を分枝した後、側腹壁の内腹斜筋 (Oi) と腹横筋 (Ta) の間 (第 2-3 層間) を走行し、腹直筋鞘に入る。腹直筋の後面から筋枝を与えた後、この筋を貫いて前皮枝 (Rca) を分枝する。L2: 上幹と下幹に分岐する。上幹は Rcl を分枝し、側腹壁の第 2-3 層間を走行し、腹直筋鞘に入り、Rca となる。下幹は Rcl を分枝し、側腹壁の第 2-3 層間を走行し、Oi と Ta への筋枝となる。L3: L4 への交通枝を分枝した後、大腰筋の内側を貫き、大腰筋と小腰筋の間を通り、大腰筋の表面を下行する。深鼠径輪の外側で鼠径靱帯を貫き、大腿内側に分布する皮枝となる (#1)。L4: L3 からの交通枝を受けた後、主枝、大腿神経に参加する枝、閉鎖神経に参加する枝の 3 枝に分岐する。主枝は大腰筋を貫いて現れ、腸骨筋の表面を下行する。上前腸骨棘の内側で鼠径靱帯を貫き、大腿外側に分布する皮枝となる (#2)。3 体 5 側の腰神経叢について比較を行ったところ、大腿に分布する皮枝 (#1, #2) については、個体差が多く、その皮枝の起始分節により、経路、分布が変化することが示唆された。今後は今回の結果を基に錐体筋・腹直筋支配神経の起始分節、経路、分布について調査を行っていきたい。

1-7 ニホンザル歯牙の幾何学的形態計測学を用いた形態学的研究

藤田正勝 (奈良文化財研究所)

霊長研に保管されている *Macaca fuscata*, *M. fascicularis*, *M. mulatta* (合計 300 個体) の下顎第 1～3 大臼歯の咬合面をデジタル写真撮影したが、これは *M. fuscata* の地域的な差を見るために房総半島、長野、島根産の雌雄が含まれる。分析では、遺跡などからもっとも出土頻度が高く、これら 3 種の判別が難しいとされる下顎第 1 臼歯を最初に扱うことにした。幾何学的形態計測学的分析を行うための有効な標識点群を探し出すことを目標にした。統計的分析では、それぞれの産地ごとのプロクラステス合意配置を求め、最終的にはプロクラステス合意配置における多変量解析の累積寄与率 90% 以上の主成分を用いて、Chord 法によるクラスター分析を行うことを目標とした。

M. fascicularis は *M. fuscata* と *M. mulatta* から顕著に判別できる標識点を発見できたが、これでは *M. fuscata* の地域差や雌雄差から *M. mulatta* を判別することができないことがわかった。このことから有効な標識点によって、種差だけでなく *M. fuscata* の地域差が判別できる可能性がでてきた。

1-8 霊長類の網膜黄斑に特異的に発現する遺伝子群の同定

古川貴久, 井上達也 (財) 大阪バイオサイエンス研究所)

ヒトを含めた霊長類の網膜は中心部に黄斑という特徴的な構造をもつ。黄斑部では、視細胞の中でも錐体細胞が高密度に存在し、これにより黄斑構造を持つ生物は良好な視力が得られる。実際、近年日本を含む先進国で増加傾向にある加齢性黄斑変性症などの黄斑疾患は、重篤な視力低下や失明の原因となっている。これまで、黄斑発生の分子メカニズムについての報告はほとんどみられない。われわれは、黄斑発生に関わる遺伝子群の同定を目的として、周産期のアカゲザルの網膜を黄斑部と周辺部に分けて採取し、それぞれの総 RNA についてマイクロアレイを用いて遺伝子発現を比較した。現在のところ、30 遺伝子のうち 9 遺伝子については少なくとも黄斑部の視細胞層に高い発現を認めた。これらのうち、我々は SREBP2 (sterol regulatory element binding protein 2) に着目している。SREBP2 は脂質代謝に関わる遺伝子群の発現を広範に制御することが知られる転写因子であり、in situ ハイブリダイゼーションによってマウス網膜においても発生期視細胞に発現を認める。現在 SREBP2 の DNA 結合ドメインである bHLH-ZIP ドメインに Engrailed のリプレッサードメインを融合したドミナントネガティブ変異体を作製し、これを網膜視細胞で強制発現するトランスジェニックマウスを作製し解析中である。

1-9 高次連合野成熟過程における連合野特異的遺伝子 (Rbp4) の発現変化の解析

小松勇介, 山森哲雄 (基礎生物学研究所)

レチノイドは、レチノール (ビタミン A アルコール) やレチノイン酸 (ビタミン A 酸) などを含む。レチノールは生体内で抗酸化作用があるだけでなく、酸化されてレチノイン酸となり、数多くの遺伝子発現制御に関わり、個体発生・発達において、重要な役割を果たしている。我々は成体マカクザルの連合野で高い発現を示すレチノール結合蛋白質 (RBP4) が新生仔の前頭前野 (高次連合野) において第 5 層の発現が未成熟であり、領野差の発現様式は生後発生で形成されることを以前に報告した。このことは生後における連合野の発達にはレチノイド代謝制御が要求される可能性を示唆する。そこで現在、他のレチノイド代謝関連分子も含め、生後の発現様式変化を解析中であるが、いくつかの遺伝子で RBP4 と同様に新生仔では第 5 層の発現様式が未成熟なものが見つかった。皮質第 5 層は皮質下神経核へ投射する神経細胞が存在しているので、今後これらレチノイド代謝関連遺伝子群の発現変化と、皮質だけではなく連合野の生後発生に関与する神経核での解剖学的変化などとの関連性を調べることを考えている。

2-1 MAP キナーゼ情報伝達経路の足場タンパク質 JLP に関する研究

善岡克次 (金沢大・がん研究所), 岩永飛鳥, 佐藤時春 (金沢大・院・医)

MAP キナーゼ情報伝達経路の足場タンパク質 JLP (別名 SPAG9; 足場タンパク質 JSAP1 のファミリーメンバー) は、ヒトやマカクサルでは成熟精子の先端部での発現が極めて高く、さらに、抗 JLP/SPAG9 抗体により精子と卵母細胞の結合が阻害されるとの報告が複数ある。しかし、遺伝子改変マウスをネガティブコントロールとした申請者らの解析では、全く異なる結果が得られている。そこで、申請者らが作製・精製した抗 JLP/SPAG9 抗体を用い、マカクサルの精巣および精巣上体における JLP/SPAG9 タンパク質について、免疫組織化学的解析を行った。その結果、マカクサル JLP/SPAG9 タンパク質は、マウスの場合と同様、精巣上体精子ではほとんど発現が認められず、精子細胞で高い発現を示すことが明らかになった。

2-2 サル類の加齢に伴う自然発生病変の病理学的解析 山手丈至 (大阪府立大・院・生命環境)

サル類はバイオメディカル研究における動物モデルとして近年注目されている。特に、医薬品開発における非臨床試験である安全性試験において、ヒトにより近いことからデータが外挿し易いことから、サル類のこれら研究における重要性が増している。このような研究において、加齢に伴って自然発生するサル類の多彩な病変を病理学的に解析し、その背景データを蓄積することは重要である。本年度は、昨年度から検査を進めてきた老齢の雌ニホンザル (28.5 歳) に発見された悪性中皮腫について、詳細な病理学的解析を行ったところ、貴重な所見が得られたことから短報として実験動物学会誌に発表した (以下)。また、雌のニホンザル (26 歳) に脾腫がみられ、それを病理学的に検査したところ血管由来の腫瘍が疑われた。そこで、血管内皮を特異的に染める抗体を用いて免疫組織化学的に精査したところ、明らかに血管内皮が異常に増殖していることが示された。さらに遺伝子解析を行ったところ抗凝固因子 (TFPI, TM) が上昇し、凝固系に異常があることが示された。本例は貴重な症例であることから、現在他の論文等における類似の報告を調査し、学術雑誌に発表すべく準備を進めている。Yamate J, Tomita A, Kuwamura M, Mitsunaga F, and Nakamura S. 2007 Spontaneous peritoneal malignant mesothelioma in a geriatric Japanese macaque (*Macaca fuscata*). Exp Anim. 56(2): 155-159.

2-3 霊長類を用いた「瘀血 (おけつ)」病態の分子生理学・分子生物学的解明

後藤博三 (富山大・院・和漢診療), 藤本孝子 (富山大・和漢薬研究所)

「瘀血」は東洋医学的病理概念の一つで、現代医学的には微小循環障害を主とする病態ととらえられている。その治療薬である当帰芍薬散の作用機序をアカゲザルを用い検討した。アカゲザルに 1g/head/day の当帰芍薬散エキスを経口投与した。2 ヶ月間投与後、肝生検を実施し、低酸素応答関連因子の遺伝子発現を RC-PCR 法を用い検討した。また、糞便を採取し、腸内細菌の変動を PCR 法により解析した。